

Partial Translation of
JP 05(1993)-100186 A

Publication Date: April 23, 1993

5 Application No.: 3(1991)-283960

Filing Date: October 4, 1991

Inventor: Shiro OGATA

Applicant: Omron Tateishi Electronics Co.

Title of the Invention: IMAGE SENSOR

10

Translation of paragraph [0016]

[0016]

[Embodiment 3] This embodiment is for describing a preferred embodiment of claim 5 of the present invention, and a lens l is configured on a common
15 lens board LB as shown in Fig. 3. The feature of the present embodiment resides in that a plurality of lenses l_1 to l_n can be formed at one time without need of special alignment. As the board LB, a glass board, an acrylic board and a plastic board such as a polycarbonate board are available. The lens l can be formed by a photoirradiation molding method using a UV curing
20 resin, an injection molding method, an ion diffusion method and the like.

[Fig. 3]

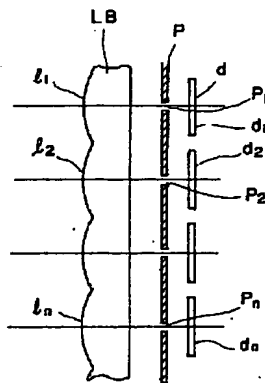


IMAGE SENSOR

Publication number: JP5100186

Publication date: 1993-04-23

Inventor: OGATA SHIRO

Applicant: OMRON TATEISI ELECTRONICS CO

Classification:

- international: G02B27/18; H04N5/335; G02B27/18; H04N5/335; (IPC1-7): G02B27/18; H04N5/335

- european:

Application number: JP19910283960 19911004

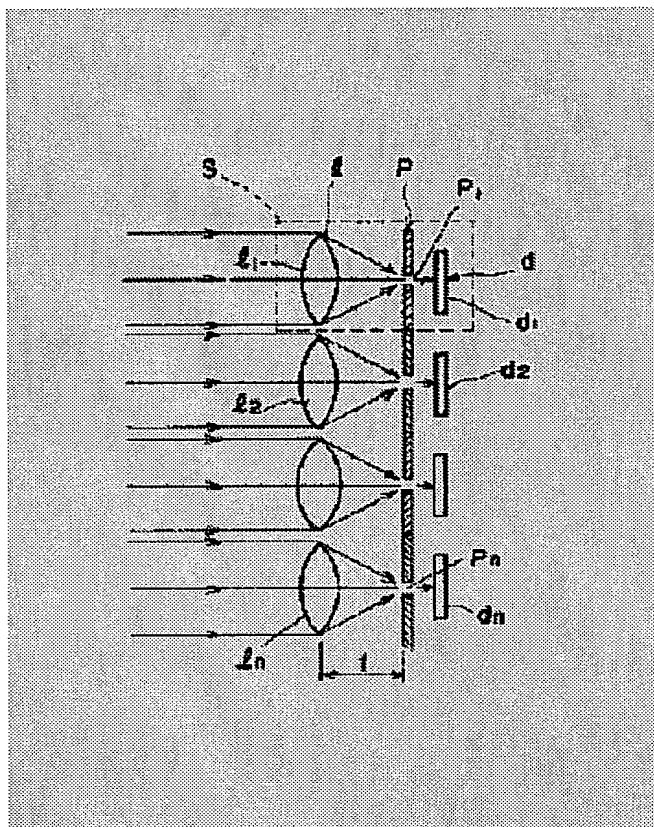
Priority number(s): JP19910283960 19911004

[Report a data error here](#)

Abstract of JP5100186

PURPOSE: To provide a small-sized image sensor system which requires no large image forming lens.

CONSTITUTION: The small-sized, inexpensive image sensor which requires no large-diameter image forming lens is constituted by arraying plural unit element systems S each consisting of three elements, i.e., a unit photodetecting element (d), a lens corresponding to the unit photodetecting element (d), and a pinhole P which is provided between unit photodetecting elements (d) and nearby the focal length (f) of the lens and has a much smaller aperture than the aperture diameter of the lens.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-100186

(43) 公開日 平成5年(1993)4月23日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 2 B 27/18

H 0 4 N 5/335

識別記号

庁内整理番号

A 9120-2K

V 8838-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-283960

(22) 出願日 平成3年(1991)10月4日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 緒方 司郎

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

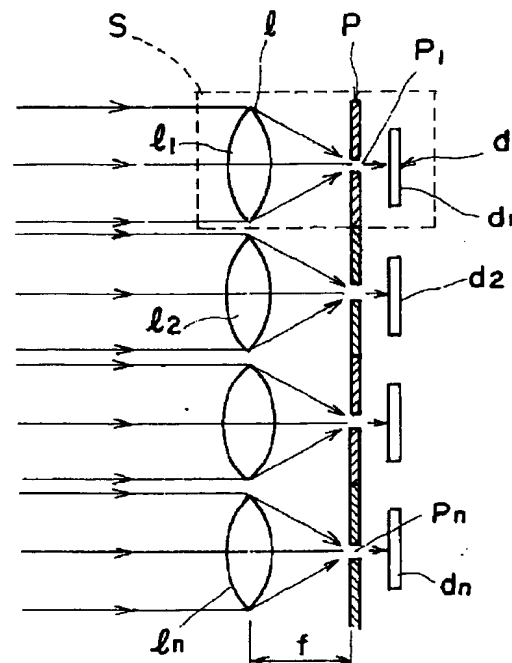
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 イメージセンサ

(57) 【要約】

【目的】 大きな結像レンズの不要な小型のイメージセンサ系を得る。

【構成】 単位受光素子 d と、この単位受光素子 d の各々に対応した1個のレンズ l と、このレンズ l と単位受光素子 d の間にあってレンズ l の焦点距離 f 付近に設けられたレンズ l の開口直径に比べて十分小さい開口を有するピンホール P との3種の素子を1組とする単位素子系 S を複数配列することによって、大口径の結像レンズを必要としない小型、低廉なイメージセンサを実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単位受光素子が複数個配列されて成るイメージセンサにおいて、単位受光素子と該各単位受光素子に対応した1個のレンズと該レンズと前記単位受光素子の間になって前記レンズの焦点距離付近に設けられた前記レンズの開口の直径に比べて十分小さい開口に形成されたピンホールとの3種の素子を1組とする単位受光素子が複数配列されて成ることを特徴とするイメージセンサ。

【請求項2】 1個のレンズと該レンズの焦点距離付近に設けられた前記レンズの開口の直径に比べて十分小さい開口に形成されたピンホールとで構成される単位空間フィルタ系が複数個受光素子上に設けられて成ることを特徴とするイメージセンサ。

【請求項3】 前記複数のレンズ、複数のピンホール、および複数の単位受光素子がそれぞれ同一の面上に設けられてなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のイメージセンサ。

【請求項4】 前記各単位受光素子系または単位空間フィルタ系の光軸の方向が一致していないことを特徴とする上記の請求項のいずれか1項に記載のイメージセンサ。

【請求項5】 前記レンズが同一基板上に形成されて成ることを特徴とする上記の請求項のいずれか1項に記載のイメージセンサ。

【請求項6】 前記レンズが形成された基板の厚さが、該レンズ面に入射した光の集束位置と前記基板のレンズ面が設けられていない側の平坦な面とが一致する厚さに構成されて成ることを特徴とする請求項5に記載のイメージセンサ。

【請求項7】 前記基板のレンズ面が形成されていない平坦な面上にピンホールが接触して設けられていることを特徴とする請求項6に記載のイメージセンサ。

【請求項8】 複数の単位受光素子が設けられた前記基板の受光素子面と前記ピンホールとの間がレンズの焦点距離より短くなるようにして、レンズ面およびピンホールが設けられた基板が一体に形成固定されて成ることを特徴とする請求項7に記載のイメージセンサ。

【請求項9】 前記単位受光素子とレンズとの間、または前記レンズ面上に赤外線カットフィルタが設けられて成ることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のイメージセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子式撮像管や、CCDもしくはフォトダイオードアレー等のように受光素子が直線状または平面状に複数個配列して構成されるイメージセンサ系に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光情報処理に使用されている撮像素子、

CCD (charge coupled device) やフォトダイオードアレー等のイメージセンサは、図9に示すように、レンズ11の結像を利用して被写体12の像13をイメージセンサ (結像面) 14上に映し出している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の撮像方式では、単一の比較的大きな結像レンズは不可欠のものであり、この結像レンズの存在がイメージセンサ系の大きさの決定要因であり、その小型化を制限している。その理由は、結像レンズの大きさに対応して、結像に必要な大きさのレンズと受光素子との間の距離が必要となるからである。

【0004】 一方、図10に示すように、レンズ21とピンホール22を用いて特定の空間周波数を持つ光のみを通過する (すなわち、図10においては光Aのみが通過して光Bは遮断される) 空間フィルタがある。

【0005】 本発明は、この方法、すなわちレンズと受光素子の間にピンホールを介在させる方法を利用して大きな結像レンズを不要とする小型のイメージセンサ系を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明において、上記の従来のイメージセンサ系の問題点を解決するための手段として、第1の発明のイメージセンサは、単位受光素子が複数個配列されて成るイメージセンサにおいて、単位受光素子と該各単位受光素子に対応した1個のレンズと該レンズと単位受光素子の間にあってレンズの焦点距離付近に設けられたレンズの開口の直径に比べて十分小さい開口に形成されたピンホールとの3種の素子を1組とする単位受光素子が複数配列されて成ることを特徴とするものである。

【0007】 また、本出願の第2の発明のイメージセンサは、1個のレンズと該レンズの焦点距離付近に設けられたレンズの開口の直径に比べて十分小さい開口に形成されたピンホールとで構成される単位空間フィルタ系が複数個受光素子上に設けられて成ることを特徴とするものである。

【0008】 なお、複数のレンズ、複数のピンホール、複数の単一受光素子がそれぞれ同一の面上に設けられていることが組立ての容易さおよび正確な結像形成のために好都合である。また、単一受光系の光軸が平行でないことが、イメージセンサの大きさに関係なく対象空間の大きさを選べるために有効であった。更に、レンズを同一基板上に形成することは、複数のレンズを位置調整の手間を省くのに効果的である。その上、複数のレンズを設けた基板の浦面にピンホールを接触して設けることにより、レンズとピンホールのアライメントが一括して行われるほかに、衝撃などに対して強いという効果がある。更にまた、単位受光素子とレンズの間またはレンズ

面上に赤外線カットフィルターを設けると外乱光除去に有効であった。

【0009】

【作用】空間フィルターの原理を示している図10において、ピンホールの大きさは小さいほど指向性がますます効果がある。しかし光の回折限界以下にする必要はない。また、ピンホールの位置はレンズの焦点位置に置くのが最も効果的である。

【0010】しかし、図10に示すように、レンズとレンズの焦点位置付近にレンズ直径に比べて十分小さい開口を有するピンホールを設ければ、ピンホールとレンズのなす光軸に沿って伝搬する光Aはピンホールを通過するが、光軸と交わる光Bは遮光される。従って、光軸近傍からレンズに向かう光だけがその強度を検出することができる。その結果、図10に示すような光学系を複数個並列に並べ、それぞれの光軸を任意の方向に向けることにより空間の散乱光強度分布が検出できる。

【0011】例えば図8に示される如きイメージセンサ系においては、レンズ l_1 とピンホール P_1 の組合せによる光学系では、像Aの a_1 の領域の、レンズ l_2 とピンホール P_2 の組合せによる光学系では a_2 の領域の、レンズ l_3 とピンホール P_3 の組合せによる光学系では a_3 の領域の散乱光強度をそれぞれ検出し、それらを合わせることで空間の散乱光強度が判る。これにより、従来のイメージセンサと同様に形状認識等が行える。

【0012】なお、受光素子は必ずしも1つずつ対応する必要はなく、たとえばCCDのような小さな画素が複数対応していても良い。また、図8に示される如く受光素子面上での強度分布が検出できるCCD、電子式映像管などの受光素子 d をすべての光学系に対して1つ設けるようにしても良い。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例を説明する。

【0014】

【実施例1】この実施例は、本発明の請求項1の発明を具体的に説明するものである。図1において、レンズ1と、レンズ1の焦点位置に設けられたレンズ1の直径に比べて十分小さい開口を有するピンホールPと、単位受光素子 d とから構成される単位受光素子5が複数配列されてイメージセンサを構成している。レンズ1は通常の凸レンズのほかに屈折率分布型レンズ、マイクロフレネルレンズのような回折型レンズであっても良い。ピンホールPは金属板にエッチングで穿孔しても、あるいはガラス板に金属などをマスク蒸着しても、どちらの方法で形成しても良い。なお、各レンズ $l_1 \sim l_n$ 、ピンホール $P_1 \sim P_n$ 、受光素子 $d_1 \sim d_n$ は、それぞれ同一平面上に構成することが組立が容易に行え、正確な結像形成のために有利である。

【0015】

【実施例2】この実施例は、本発明の請求項4の好ましい実施態様を説明するものであり、その概要を図2に示す。本実施例では、単位受光素子の光軸 $x_1 \sim x_n$ が平行でないことが特徴である。換言するならば、各レンズ1の光軸中心間の間隔と対応するピンホールPの間隔とが一致していない。このような配置で構成されていることによってイメージセンサの大きさに関係なく、対象空間の大きさを選定できる効果を生じる。

【0016】

【実施例3】この実施例は、本発明の請求項5の好ましい実施態様を説明するものであり、図3に示されるように、レンズ1を同一レンズ基板L B上に構成したものである。本実施例では、複数のレンズ $l_1 \sim l_n$ を、特別の位置調整の必要なく一度に形成できる特徴を有する。基板L Bはガラス板、アクリル板、ポリカーボネート板等のプラスチック板が使用できる。レンズ1は紫外線硬化性樹脂による照射成形法や、射出成形法、イオン拡散法などによって形成できる。

【0017】

【実施例4】この実施例は、本発明の請求項6の好ましい実施態様を説明するものであり、図4に示すように、複数のレンズ $l_1 \sim l_n$ を設けた基板の裏面にピンホール $P_1 \sim P_n$ を接触して設けた構造に形成されている。ピンホール部Pに光を集束させるために、基板L Bの厚さはレンズ1の焦点距離 f とほぼ等しくされている。ピンホールPはピンホール板をレンズ基板L Bに接着しても良く、あるいは蒸着等により設けても良い。このような構成にすることにより、レンズ1とピンホールPのアライメントが一括して行われるほかに、衝撃などに対して強いという効果を有する。

【0018】

【実施例5】この実施例は、本発明の請求項8の好ましい実施態様を説明するものであり、図5に示されるように、受光素子 d をレンズ1およびピンホールPの設けられている基板に固定一体化して形成された構成に特徴がある。受光素子面とピンホールとの間隔はレンズの焦点距離 f より大きくなければ良い。

【0019】

【実施例6】この実施例は、本発明の請求項9の好ましい実施態様を説明するものであり、図6に示されるように、外乱光除去のために赤外線カット層Rを設けた構造に特徴がある。この実施例では、ピンホールPを設けたレンズ基板L B上に蒸着法で赤外線カットのための多層薄膜Rを構成した例を図示している。

【0020】

【実施例7】この実施例は、本出願の請求項2に記載された第2の発明を説明するものであり、図7に示されるように、1個のレンズ1と、そのレンズ1の焦点距離 f 付近に設けられたレンズの開口直径に比べて十分小さい開口を有するピンホールとで構成される単位空間フィル

5

ター系Sが複数個、すなわち $S_1 \sim S_n$ が1個の受光素子d上に設けられてイメージセンサを構成している。このように受光素子面上での強度分布が検出できるCCD、電子式撮像管などの受光素子dをすべての光学系に対して1つ設けるようにしても第1の発明と同様の効果が得られる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、受光素子とレンズとピンホールを1組とする単位受光系を複数並べるか、あるいはレンズとピンホールを1組とする単位空間フィルタを複数個電子管式撮像素子やCCD等の受光素子上に設けることによって、高価な大口径の結像レンズが不要な、小型で安価なイメージセンサ系を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るイメージセンサの実施例1の説明図である。

6

【図2】本発明の実施例2の説明図である。

【図3】本発明の実施例3の説明図である。

【図4】本発明の実施例4の説明図である。

【図5】本発明の実施例5の説明図である。

【図6】本発明の実施例6の説明図である。

【図7】本発明の実施例7の説明図である。

【図8】本発明に係るイメージセンサの結像作用の説明図である。

【図9】従来のイメージセンサの結像作用の説明図である。

【図10】空間フィルタの原理の説明図である。

【符号の説明】

d 単位受光素子

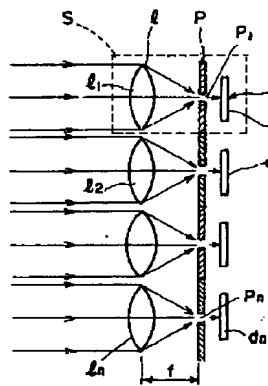
f 焦点距離

l レンズ

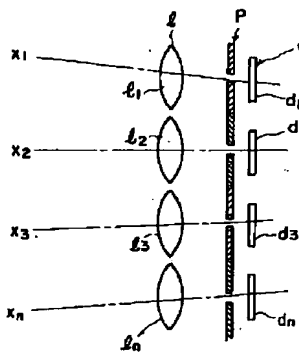
P ピンホール

S 単位受光系

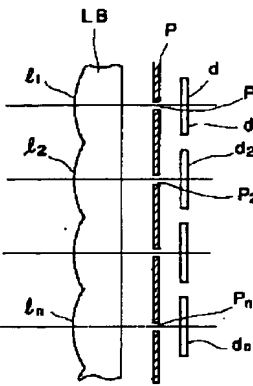
【図1】



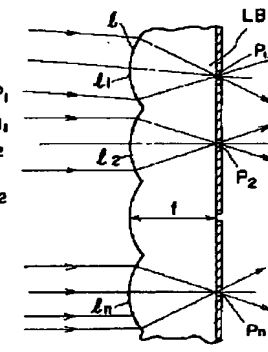
【図2】



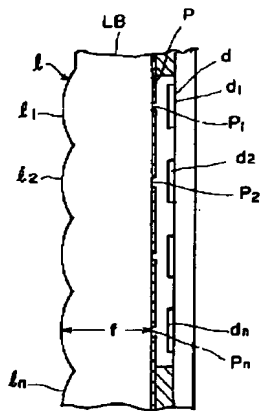
【図3】



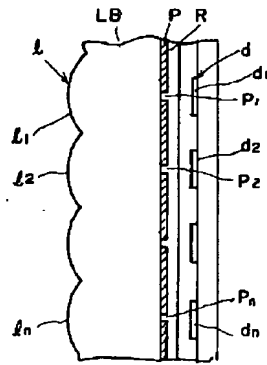
【図4】



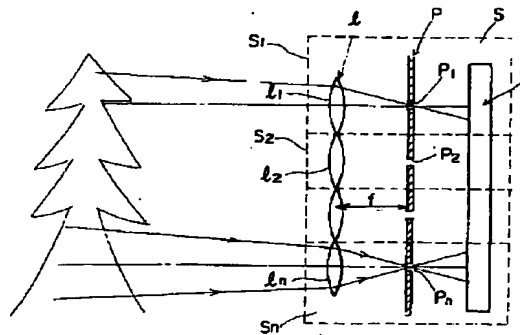
【図5】



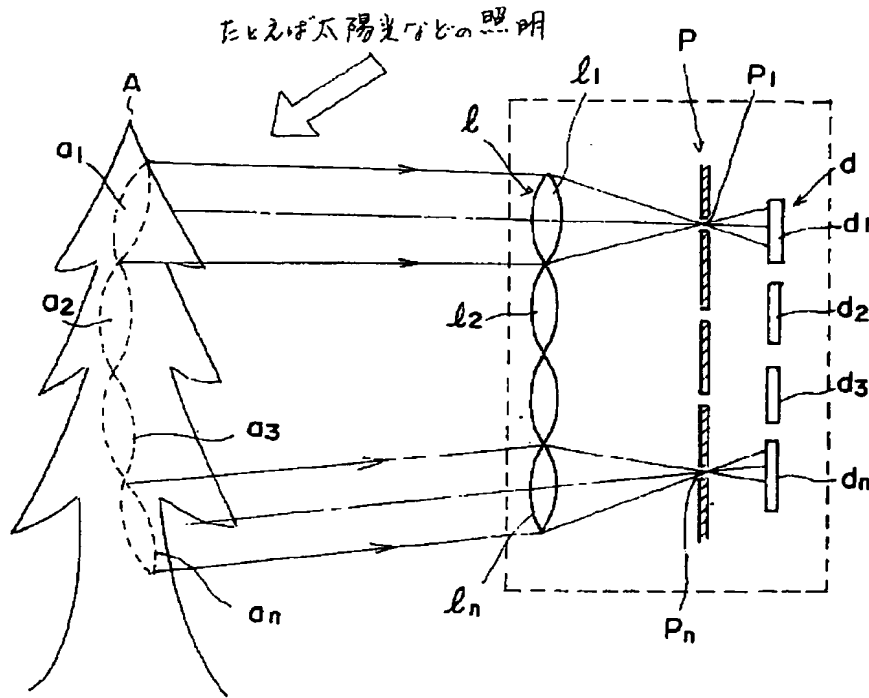
【図6】



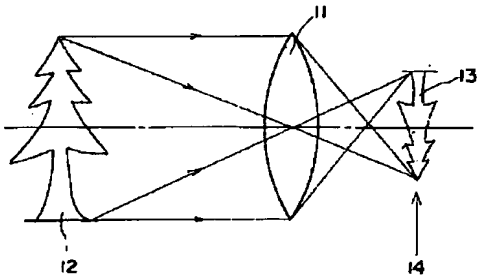
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

